

# ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТНОГО ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ГЛАЗУРИ КЕРАМИЧЕСКОЙ ПЛИТКИ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА ЛАЗЕРНО-ЭМИССИОННОГО СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА

С. С. Ануфрик, Н. Н. Курьян

Гродненский государственный университет им. Я. Купалы, Гродно

E-mail: kurian90@mail.ru

В производстве глазурованной керамической плитки однократного обжига можно выделить следующие этапы [1]: выбор сырья и приготовление смеси (в том числе и для глазури); формовка; сушка; нанесение ангоба, глазури; обжиг.

Особое место, среди выше указанных этапов производства керамической плитки занимает этап нанесения ангоба, глазури. Именно от качества глазури и от процесса нанесения ее на черепок керамической плитки будут зависеть прочностные и эстетические свойства конечного продукта.

Для проведения спектрального лазерно-эмиссионного анализа нами использовался портативный лазерный анализатор элементного состава (LIBS), разработанный в ГНУ «Институт физики им Б. И. Степанова НАНБ». Параметры излучения: длина волны 1064 нм, стабильность энергии  $\pm 3\%$ , абсолютная длительность 7–8 нс, частота повторения импульсов генерации 15 Гц. Диаметр пучка 1–3 мм, расходимость 0,8 мрад. Область спектральной чувствительности (по уровню 0,1) составляет 200 – 1060 нм.

Исследования проводились при работе прибора в двухимпульсном режиме. Первый импульс формировал лазерно-плазменный факел, а второй его дополнительно возбуждал. Задержка между импульсами составляла 6 мс, частота следования лазерных импульсов - 5 Гц. Энергия лазерного импульса равнялась 46 мДж. По исследуемым образцам, глазури керамической плитки, производилось 5 серий импульсов в разные участки исследуемого материала.

В качестве объектов исследования были взяты образцы глазури керамической плитки производства ОАО «Керамин» («Кристаллина», S2/92, M1, M4), а так же облицовочная и половая керамическая плитка. В керамической плитке исследовалась глазированная поверхность.

В исследуемых образцах глазури было обнаружено 42 химических элемента, из которых: 21 составляли переходные металлы, 4 – постпереходные металлы, 4 – щелочноземельные металлы, 3 – галогена, 3 – щелочные металлы, 2 – неметалла, 1 – актиноид, 4 – пниктогена. Было выявлено избыточное содержание элементов: Si, Ca, Zn, S, Cl, K, которые не учитываются в нормах ПДК. При сравнении химических составов гла-

зурей S2/92 и «Кристаллина» в образце глазури «Кристаллина» не был обнаружен Cr и Br. Сравнительный анализ глазурей M1 и M4 указывает на наличие в глазури M1 следующих элементов: Nb, Cd, Cr, W, Al, In, Pb, Ga, Mg, Rb.

Для более детального изучения химического состава глазури были исследованы глазурованные стороны облицовочной и половой керамической плитки. В качестве покрытия облицовочной плитки использовалась глазурь марки «Кристаллина», а для половой плитки – глазурь марки «M1».

При сравнении концентрации химических элементов в образцах глазури «Кристаллина» (облицовочная керамическая плитка) было выявлено увеличение концентраций: Zr, Co, Y, Cu, Si, Pb, Se, U, Bi, Sb и уменьшение концентраций: Zn, Nb, V, Hg, Ti, Mn, W, Mo, Sn, Ca, Ba, Sr, Cl, K, S. Химические элементы: Fe, Ge, Ce, Ga, Mg, I, Rb, Cs, As, P в образце глазури, нанесенной на облицовочную керамическую плитку и прошедшей стадию «Обжиг», не были обнаружены.

Сравнение химического состава глазури «M1», до и после нанесения на керамическую плитку (половая плитка), указывает на уменьшение концентраций Zr, Zn, Nb, Co, Ni, Y, Cd, Hg, Cu, W, Sn, In, Pb, Ca, Ba, K, Rb, S, Se, As, Sb и увеличение концентраций V, Ti, Mn. Химические элементы: Ge, Al, Ga, I, Cs, U, Bi в образце глазури, нанесенной на половую керамическую плитку и прошедшей стадию «Обжиг» не были обнаружены. Концентрации Si, Sr, Mg, Cl практически не изменились.

Сравнительный анализ химического состава глазури облицовочной и половой керамической плитки, до и после глазурования, указывает на схожесть элементных химических составов. Отличие наблюдается в концентрациях химических элементов, что обуславливает отличие цвета и физико-химических свойств облицовочной и половой керамической плитки прошедшей этап глазурования.

1. Керамическая плитка. Производство. [Электронный ресурс]. /KERAMASTER/ – 2015. – Режим доступа: <http://www.keramaster.com/keramicheskaya-plitka-proizvodstvo.html#ixzz3mXcOg8HW> – Дата доступа: 23.09.2015.
2. Техпроцесс производства керамической плитки [Электронный ресурс]. /ОДО Гермес и Ко/ – 2015. – Режим доступа: <http://germesiko.by/tehprocess-proizvodstva-keramichesk> – Дата доступа: 23.09.2015.
3. Технология производства. [Электронный ресурс]. /Beryoza Ceramica/ – 2015. – Режим доступа: <http://www.bsm.by/ru/about/excursion/technology> – Дата доступа: 23.09.2015.
4. Позняк А. И. Керамическая плитка: проверка на прочность / А. И. Позняк, С. Н. Баранцева, И. В. Левицкий ; под ред. А. И. Позняк. Минск: БСГ Строительная газета, 2013. № 3/4. 6 с.